

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-254040
 (43)Date of publication of application : 30.09.1997

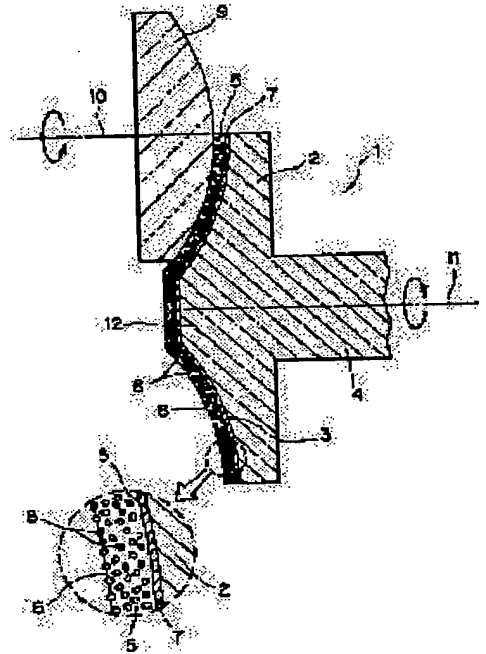
(51)Int.Cl. B24D 3/06
 B24B 13/01
 B24D 7/00
 C23C 18/31

(21)Application number : 08-059643 (71)Applicant : NIKON CORP
 (22)Date of filing : 15.03.1996 (72)Inventor : MASUKO MASAMI

(54) GRINDING WHEEL AND LENS GRINDING WHEEL**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the shape accuracy of an abrasive particle layer surface and reduce wearing deformation through grinding work so as to perform work of an axial symmetry non-spherical lens or the like in a high productivity.

SOLUTION: A ground workpiece 9 or lens or the like is mounted in a prescribed position of a grinder. On the other hand, based on a ridge shape partly to a peripheral edge part of the workpiece 9 from a symmetrical axis 10, in the ridge shape of a section including the symmetrical axis 10 of desired shape of the workpiece 9, a sectional shape corresponding to this partly ridge shape is formed between an axial center 11 and the peripheral edge part in an axially symmetrical abrasive particle layer surface 6, a grinding wheel 1 provided therewith is mounted in the grinder. The abrasive particle layer surface 6 of this grinding wheel 1 has a shape corresponding to the peripheral edge part of desired shape of the workpiece 9 in a side of the axial center, and has a corresponding shape in a side of the symmetrical axis 10 of the desired shape of the workpiece 9 in the peripheral edge part of the abrasive particle layer surface 6. While the workpiece 9 and the abrasive particle layer surface 6 of the grinding wheel 1 are brought into contact, by mutually rotating, a surface shape or an abrasive particle layer 5 is transcribed to the workpiece 9.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 29.01.2002
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-254040

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 D 3/06			B 2 4 D 3/06	B
B 2 4 B 13/01			B 2 4 B 13/01	
B 2 4 D 7/00			B 2 4 D 7/00	P
C 2 3 C 18/31			C 2 3 C 18/31	A

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-59643

(22) 出願日 平成8年(1996)3月15日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 益子 正美

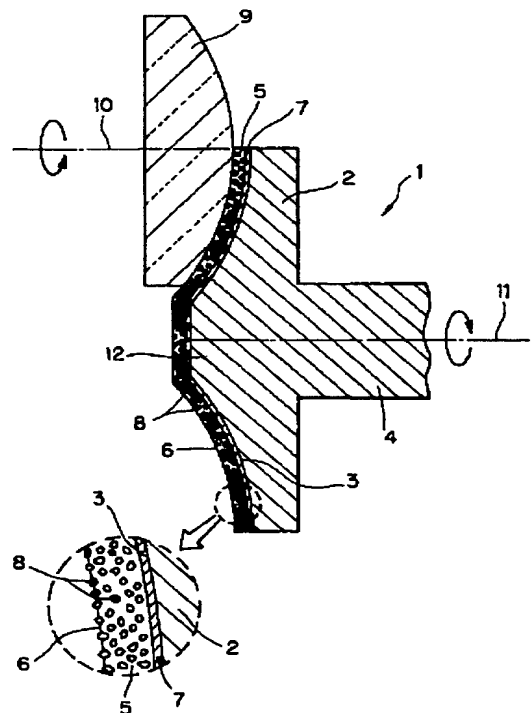
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 研削用砥石及びレンズ研削用砥石

(57) 【要約】

【課題】 砥粒層表面の形状精度が高く且つ研削加工での磨耗変形も少なく、軸対称非球面レンズ等の加工を生産性よく行える研削用砥石及びレンズ研削用砥石を得る。

【解決手段】 レンズ等の被研削物9を研削装置の所定の位置に取り付ける。一方、所望の被研削物9の形状の対称軸10を含む断面の稜線形状における対称軸10から被研削物9の周縁部までの部分的な稜線形状をもとに、その部分稜線形状に対応した断面形状を軸心11から周縁部までの間に形成した軸対称な砥粒層表面6を有した研削用砥石1を研削装置に取り付ける。この砥石1の砥粒層表面6は、その軸心11側に所望の被研削物9の形状の周縁部に対応する形状を有し、更に砥粒層表面6の周縁部に所望の被研削物9の形状の対称軸10側に対応する形状を有する。そして被研削物9と砥石1の砥粒層表面6とを接触させつつ、お互いを回転させることで砥粒層5の表面形状を被研削物9に転写する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体の表面に、無電解めっきによる反応を促す触媒となる物質で形成された中間層と、無電解めっきで形成される砥粒を含む複合皮膜で形成された砥粒層とを有することを特徴とする研削用砥石。

【請求項2】 前記砥粒層が複数層に形成されていることを特徴とする請求項1記載の研削用砥石。

【請求項3】 前記基体が黄銅からなることを特徴とする請求項1または2記載の研削用砥石。

【請求項4】 前記中間層は、白金またはパラジウムからなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項記載の研削用砥石。

【請求項5】 前記砥粒層の表面に溝が形成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項記載の研削用砥石。

【請求項6】 前記砥粒層の表面に形成された溝は、放射状または螺旋状に形成されていることを特徴とする請求項5記載の研削用砥石。

【請求項7】 前記基体が被研削物の仕上がり形状と相対した総形の表面形状を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項記載の研削用砥石。

【請求項8】 所望のレンズの形状が軸対称であり、且つ前記形状の対称軸を含む断面の稜線形状に対して前記対称軸から前記レンズの周縁部までの部位における部分稜線形状をもとに、前記部分稜線形状に対応した断面形状が軸心から周縁部までの間に形成され前記軸心に対して軸対称な形状を有した砥粒層表面を有し、前記砥粒層表面の形状は、前記砥粒層表面の軸心の近傍に前記所望のレンズの形状の周縁部に対応する形状を設け、更に前記砥粒層表面の周縁部に前記所望のレンズの形状の対称軸の近傍に対応する形状を設けたことを特徴とするレンズ研削用砥石。

【請求項9】 前記所望のレンズの形状が軸対称の非球面形状であり、前記所望のレンズの形状の対称軸と前記砥粒層表面の形状の軸心とが平行なときに、前記所望のレンズの形状の前記部分稜線形状に対応した断面形状が前記砥粒層表面の軸心から周縁部の間に形成され、前記砥粒層表面は前記砥粒層表面の形状の軸心に対して軸対称な形状を有したことを特徴とする請求項8記載のレンズ研削用砥石。

【請求項10】 前記砥粒層は、基体の表面上に、無電解めっきによる反応を促す触媒となる物質で形成された中間層が形成され、前記中間層の上に無電解めっきで形成される砥粒を含む複合皮膜で形成されていることを特徴とする請求項8または9記載のレンズ研削用砥石。

【請求項11】 前記複合皮膜の砥粒層が複数層に形成されていることを特徴とする請求項10記載のレンズ研削用砥石。

【請求項12】 前記基体が黄銅からなることを特徴とする請求項10または11記載のレンズ研削用砥石。

【請求項13】 前記中間層は、白金またはパラジウムからなることを特徴とする請求項10乃至12のいずれか一項記載のレンズ研削用砥石。

【請求項14】 前記砥粒層表面に溝が形成されていることを特徴とする請求項8乃至13のいずれか一項記載のレンズ研削用砥石。

【請求項15】 前記砥粒層の表面に形成された溝は、放射状または螺旋状に形成されていることを特徴とする請求項14記載のレンズ研削用砥石。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種の被研削物の研削に使用される研削用砥石に関し、特に、軸対称の非球面レンズ等の高精度な研削に適する研削用砥石及びレンズ研削用砥石に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般にレンズを研削、研磨方式にて製造する場合、球面レンズや平面レンズにおいては、被研削物と砥石との共摺りによる加工方法が採られている。球面レンズの研削に用いられる砥石には、図3に示すように、基体31に砥粒層32が取り付けられた構成のレジンボンド砥石、メタルボンド砥石、ビトリファイドボンド砥石など、あるいは、図4に示すように、基体41の表面に砥粒を電着により固着して砥粒層42を形成した電着砥石がある。

【0003】しかし、軸対称非球面レンズの研削にあつては、球面レンズの場合に行われている共摺りによる加工方法では、被研削物と砥石がずれ動くため非球面が創成できず、このため、高精度な数値制御方式の非球面研削機を用いて加工していた。この加工方法の一例は、図2に示すごとく、非球面研削機の回転軸21に砥粒層表面が円弧状断面のストレート型砥石22を取り付け、被研削物9を回転させながら水平方向に送る一方、ストレート型砥石22を回転しながら所定の速度で上下に駆動制御することにより研削を行う。この研削は、ストレート型砥石22の粒度を荒いものから細かいものに代えながら数段階行つて、非球面を創成する。その後、被研削物9の表面を弾力性ポリッシング材による研磨で仕上げポリッシングをする。

【0004】ストレート型砥石22に使用される砥石の種類としては、上述のレジンボンド砥石、メタルボンド砥石、ビトリファイドボンド砥石、および電着砥石等があるが、特に、非球面レンズの製造においては、研削加工での仕上がり精度を高精度にすることが次工程のポリッシングの負担及びポリッシングによるレンズの形状の変化を軽減するうえで重要であり、目的にあった砥石を選定することが重要であつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の砥石の中、レジンボンド砥石、メタルボンド砥石、ビト

リファイドボンド砥石にあつては、砥粒層32のボンド材の硬度が低いため、使用部分が摩耗変形しやすく、砥石表面の形状修正を生産作業を止めて頻繁に行う必要があった。殊に、非球面レンズの研削に使用されるストレート型砥石22では、図2に示すように、点接触により被研削物9を研削するため、重研削は不可能であり、従って加工所要時間も長くなり、更には砥石表面の磨耗に対応して被研削物9との距離補正や駆動の補正をその都度行う必要があり、生産性が低いという問題があった。

【0006】一方、電着砥石は、前記レジンボンド砥石等のボンドタイプの砥石に比べて磨耗変形しにくい特徴を持つが、その製造において、基体41の表面形状に沿って均一に砥粒層42が形成されない特性を有するため、一般的には砥粒を一層だけ固定させて砥粒層の均一化を図っているが、それでも必ずしも狙い通りの形状に形成されないのが現実であった。このため、研削に供する前に、電着砥石と相対した形状を有する鋳鉄製の修正皿と砂を用いて、砥石表面の形状修正作業を必要とするものが多く、所望の形状を持った砥石を得るのは非常に困難であった。また、一層の砥粒層であるため、砥粒層が磨滅するまでの加工能力が小さく、多数個のレンズの連続研削は困難だった。

【0007】なお、図3、図4に示すような従来の球面の総形砥石を、軸対称非球面の形状に変えた総形砥石を作り、この軸対称非球面の形状を有する砥石をその対称軸の周りに回転して非球面レンズを研削加工しようとしても、被研削物と砥石とが非球面の全面で面接触する構成となるため、被研削物に対して砥石表面を均等に接触させることが非常に難しく、非球面の創成はできない。

【0008】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、砥石表面の形状精度の良い研削用砥石を得て、研削加工での磨耗変形が少なく且つ砥粒層が磨滅するまでの加工能力が大きく、仕上がり精度が高いレンズ等の被研削物を多数連続して研削できる研削用砥石を提供することを目的とする。更に、軸対称非球面レンズの加工を生産性よく実施できるレンズ研削用砥石を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第一の発明（請求項1）は、基体の表面に、無電解めっきによる反応を促す触媒となる物質で形成された中間層と、無電解めっきで形成される砥粒を含む複合皮膜で形成された砥粒層とを有する研削用砥石である。

【0010】砥粒層が無電解めっきによる金属と砥粒との複合皮膜なので、基体表面の形状によらずに均一な厚さで砥粒層を形成でき、砥石表面の形状精度がよい。また、無電解めっきによる砥粒層は磨耗変形しにくい。無電解めっきとしては、無電解ニッケルめっきや無電解銅めっきがあるが、強度の点で無電解ニッケルめっきが望ましい。また、砥粒の種類は、ダイヤモンドの他に、用

途に応じてCBN（Cubic Boron Nitride）等を使用してもよい。また、被研削物の材質としては、ガラス、プラスチック、金属、セラミックス、石材などが挙げられる。

【0011】上記複合皮膜の砥粒層は、複数層に形成するのが好ましい。ここで、複数層とは二層以上をいい、砥粒層が複数層、例えば砥粒層が三層であるとは、砥粒が砥粒層の厚さ方向に約三個存在していることを言う。砥粒層を複数層に形成すると、砥粒層表面の砥粒が磨耗や脱落を生じても次々と内層の砥粒が自生するので、多数個の被研削物を連続して研削することができ、砥粒層が磨滅するまでの加工能力が大きい。

【0012】上記基体の材料としては、黄銅、銅、ステンレス鋼などの鉄合金、アルミニウム合金などが挙げられる。これらのうち、黄銅は、基体とするための機械加工において、鉄合金やアルミニウム合金よりも表面粗さが細かく、高い形状精度が得られるため、基体には、黄銅材を使うことが好ましい。黄銅の基体上に、均一析出性を有する無電解めっき法で砥粒層を形成させることで、高い表面形状精度を有する砥石を製造できる。表面形状精度が高いので、被研削物と相対した総形の砥石に好適であり、球面レンズにとどまらず軸対称非球面レンズの研削加工も可能である。

【0013】上記中間層は、無電解めっきにおいて金属析出速度を変えるなどの触媒作用をなすもので、パラジウム、白金、亜鉛などからなり、基体の材料や砥石の用途などに応じて選定される。例えば、黄銅、ステンレス鋼の基体にはパラジウムや白金の中間層を、また、アルミニウム合金の基体には亜鉛の中間層を無電解めっきの前処理として基体表面に形成する。

【0014】黄銅の基体には、パラジウムの中間層が最も適している。パラジウムの中間層は、黄銅基体上に無電解めっきを行う際にニッケルの析出を促すための触媒となるものであるが、膜厚は0.01 μ m以下と非常に薄いため、何ら基体の形状を損なうことはなく、またニッケルめっきとの密着性もよい。パラジウム層を付与した後においても基体の形状精度を維持できるので、軸対称非球面レンズの研削も行える高い形状精度を有する砥石が得られる。

【0015】パラジウム層は、一液性のパラジウム溶液（例えば、塩酸に塩化パラジウムを溶かしたもの）に基体を浸漬するだけで、置換処理により簡単に形成される。この溶液は容易に自作ができ、また市販されているものも多く、液自体も安定している。更にパラジウム層を付与した後に水洗を行うだけで、無電解めっきまで連続した工程で行えるので、ニッケルの析出を効率よく促すことが出来る。パラジウム以外の貴金属、例えば白金も同様に一液性の白金溶液から白金層が得られ、触媒として用いることも可能であるが、溶液として市販されていることはほとんど無いため、作業性の点でもパラジウ

ムが適している。

【0016】黄銅基体上に無電解めっきの析出を促すべく、触媒となるパラジウム等の金属を基体表面に付与するその他の方法としては、蒸着やイオンプレーティング等の気相処理で付与する方法や電解めっきにより付与する方法があるが、いずれもその処理に時間を要したり工程が別になるためにニッケル等の金属の析出を効率よく促せないこと、あるいは付与した金属層の膜厚が均一にならずに形状精度を損なう等の理由から適していない。

【0017】また、上記砥粒層の表面に、研削加工中に生じるレンズ粉や研削液などを外部に逃げやすくするための溝を形成するようにしてもよい。基体の表面に機械加工により予め溝を設けておき、この基体上に無電解めっきにより砥粒層を形成すれば、形状精度を損なうことなく、砥粒層表面に溝を形成できる。溝は、基体の表面形状などに応じて、例えば放射状や螺旋状などに切られる。

【0018】第二の発明（請求項8）は、所望のレンズの形状が軸対称であり、且つ前記形状の対称軸を含む断面の稜線形状に対して前記対称軸から前記レンズの周縁部までの部位における部分稜線形状をもとに、前記部分稜線形状に対応した断面形状が軸心から周縁部までの間に形成され前記軸心に対して軸対称な形状を有した砥粒層表面を有し、前記砥粒層表面の形状は、前記砥粒層表面の軸心の近傍に前記所望のレンズの形状の周縁部に対応する形状を設け、更に前記砥粒層表面の周縁部に前記所望のレンズの形状の対称軸の近傍に対応する形状を設けたレンズ研削用砥石である。

【0019】被研削物であるレンズを研削装置の所定の位置に取り付ける。そしてレンズの形状の対称軸を含む断面の稜線形状における対称軸から前記レンズの周縁部までの部位における部分的な稜線形状をもとに、その部分稜線形状に対応した断面形状を軸心から周縁部までの間に形成した砥粒層表面を有した砥石を研削装置に取り付ける。この研削用砥石の砥粒層表面は、軸対称な形状を有しており、その砥粒層表面の形状は、その砥粒層表面の軸心の近傍に所望のレンズの形状の周縁部に対応する形状を設け、更に砥粒層表面の周縁部に所望のレンズの形状の対称軸の近傍に対応する形状を設けている。この様にして、被研削物と砥粒層表面とを接触させつつ、お互いを回転運動させることで砥粒層の表面形状を被研削物に転写させることができる。また、このような砥石を用いることで、被研削物との接触する部分が砥石断面の稜線に当たる部分だけであるので、実際には砥石全体的に被研削物に接触するのではなく、砥石の一部と被研削物の一部だけしか接触しない。

【0020】上記砥粒層は、基体の表面上に、無電解めっきによる反応を促す触媒となる物質で形成された中間層が形成され、前記中間層の上に無電解めっきで形成される砥粒を含む複合皮膜で形成されているようにすると

よい。このように砥粒層を形成すれば、上記第一の発明と同様に、高い形状精度を有する砥石が得られ、軸対称非球面レンズの研削に好適である。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係るレンズ研削用砥石の一実施形態を示す縦断面図であり、この実施形態のレンズ研削用砥石は凸形の非球面レンズを研削する砥石である。

【0022】レンズ研削用砥石1の基体2は全体がきのこ状をしており、その傘形状ないし山形状の先端部側の基体表面3には砥粒層5が形成されると共に、軸状の基体基部4は研削装置の砥石取付軸（図示省略）に装着されるようになっている。基体2の材質は、高精度に形状が加工できることから黄銅を使用している。

【0023】基体表面3は、軸対称非球面レンズに加工すべき被研削物9の仕上がり形状に対応した曲面になっている。即ち、所望のレンズの形状が軸対称非球面である場合、砥粒層表面6の断面形状は、被研削物9の対称軸10を含んだ断面形状に対応した形状を有している。そして、所望のレンズの形状での周縁部の形状に対応する砥粒層表面6の形状は、砥粒層表面6における端面部12近傍で被研削物9に接触する部分に形成されている。また、所望のレンズの形状での対称軸10近傍の形状に対応する砥粒層表面6の形状は、砥粒層表面6における周縁部に形成されている。そして、被研削物9の対称軸10と砥石1の軸心11とが平行な状態で被研削物9に砥石1を接触させる。このとき、被研削物9の対称軸10近傍の部分に砥石1の周縁部における砥粒層表面6が接触し、被研削物9の周縁部に砥石1の端面部12の近傍が接触するように設置する。この様に、被研削物9と砥石1とを接触させ研削を行う。なお、基体2の先端部側の平坦な端面部12は、機械加工上の逃げのために設けたものである。

【0024】砥粒層5と基体表面3との間の中間層7はパラジウム層であり、無電解めっきの析出を効率よく促すためのものであるが、パラジウムの中間層7の膜厚は、厚すぎるとめっきの密着性が悪くなるため、0.01μm以下としている。

【0025】砥粒層5は、ニッケルとダイヤモンドの複合皮膜層であり、無電解めっきによって複数層に形成される。砥粒層5の厚さは含有される砥粒8の粒径によって異なるが、おおむね0.01mmから0.1mmの範囲にする。また、砥粒層5に含有される砥粒8の粒径は、現存する砥粒の粒径であればどれでも製作可能であり、研削の用途に応じて選定すればよい。なお、必要に応じて、砥粒層表面6に、研削加工中に生じるレンズ粉や脱落した砥粒8を加工外部に放出するための溝を放射状などに形成する。

【0026】次にレンズ研削用砥石1の製造工程について説明する。

【0027】まず、基体2になる材料をダイヤモンドバイトなどで加工し、加工すべき被研削物9の仕上がり形状と相対した形状の基体表面3を有する基体2を製作する。次いで、無電解めっき前の前処理として基体2の洗浄を行なった後、基体2をパラジウム溶液中に入れ基体表面3にパラジウム層を形成する。これが中間層7となるものである。パラジウムの中間層7は、極めて薄い膜状ないし島状に基体表面3に形成される。

【0028】次に、基体表面3に中間層7が形成された基体2を、ニッケル液を主成分とし所定のダイヤモンド粒子が分散されている無電解めっき液中に入れ、無電解めっき液を攪拌しながらめっきする。これにより、ニッケル中に一様にダイヤモンドの砥粒8が取り込まれた複合皮膜を基体表面3の形状に沿って均一に形成することが出来る。即ち、この複合皮膜が砥粒層5となるものである。その後、被研削物と同一形状のダミーレンズを用いて、砥粒層表面6をドレッシングして切れ刃をそろえることにより、レンズ研削用砥石1が完成する。

【0029】このように、加工すべきレンズの仕上がり形状と相対した形状の基体表面3を有する基体2に、無電解めっき法によるニッケルとダイヤモンドの砥粒層5を形成させることで、加工すべき被研削物9の仕上がり形状と相対した形状の砥粒層表面6を有するレンズ研削用砥石1を高い形状精度で製作することが出来る。

【0030】被研削物9を砥石1で研削加工する際には、図1に示すごとく、被研削物9の対称軸10と砥石1の軸心11とが平行になるように、研削装置にそれぞれ所定位置に位置決めして取り付け、砥石1及び被研削物9を回転しながら砥石1を軸方向に送る。砥粒層表面（ないし砥石作用面）6は、被研削物9の片側半分の上記断面稜線に相当する部分と被研削物9とが接触し、被研削物9を研削する。この様に接触して砥石1と被研削物9とを各々任意の角速度で回転させながら研削することにより、砥粒層表面6の形状が被研削物9に転写され、被研削物9には軸対称非球面が創成される。

【0031】なお、上記実施形態では、凸型の非球面レンズ研削用の砥石について説明したが、本発明はそれだけにとどまらず、凹型の非球面レンズ研削用あるいは球面レンズや平面レンズ研削用の砥石も勿論可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したとおり、第一の発明（請求項1）では、基体表面に中間層を介して形成される砥粒層が無電解めっきによる金属と砥粒の複合皮膜なので、基体表面の形状によらずに均一な厚さで砥粒層を形成でき、砥粒層表面の形状精度が良い。このため、研削加工に砥石を使用する前に行う砥石表面の面だし作業は、ドレッシングを兼ねた簡単な面出しを行うだけで済む。更に、無電解めっきによる砥粒層は、メタルボンド砥石やレジンボンド砥石等と比べて磨耗が少なく、しかも均一に磨耗していくので、砥石の形状修正作業を必要とせ

ず、生産性を向上することができる。

【0033】上記において、砥粒層を複数層とすれば、砥粒層表面の砥粒が磨耗や脱落を生じても次々と内層の砥粒が自生するので、多数個の被研削物を連続して研削することができる。基体の材料を黄銅とすると、黄銅は、基体とするための機械加工において、鉄合金やアルミニウム合金よりも表面粗さが細かいため、形状精度の向上が図れる。また、中間層をパラジウムまたは白金とすると、基体表面に置換処理等によって簡単に、しかも非常に薄く形成できるため、基体の形状精度を損なうことがない。更に、砥粒層の表面に溝を設ければ、研削加工中に生じるレンズ粉等の切りくずや研削液などが外部に逃げやすくなる。

【0034】第二の発明（請求項8）では、所望のレンズの形状が軸対称であり、且つ前記形状の対称軸を含む断面の稜線形状に対して前記対称軸から前記レンズの周縁部までの部位における部分稜線形状をもとに、前記部分稜線形状に対応した断面形状が軸心から周縁部までの間に形成され前記軸心に対して軸対称な形状を有した砥粒層表面を有し、前記砥粒層表面の形状は、前記砥粒層表面の軸心の近傍に前記所望のレンズの形状の周縁部に対応する形状を設け、更に前記砥粒層表面の周縁部に前記所望のレンズの形状の対称軸の近傍に対応する形状を設けている。この様なレンズ研削用砥石の砥粒層表面とレンズとを接触させつつ、お互いを回転運動させることで砥粒層の表面形状を被研削物に転写させることができる。かかる研削においてレンズと接触する部分は砥石断面の稜線に当たる部分だけであり、砥石の一部とレンズの一部だけが接触して研削が行われる。このため、球面レンズのみならず軸対称非球面レンズに対しても迅速な研削を実現できる。更に、レンズ断面の稜線形状の全部ではなく、その対称軸から周縁部までの部分稜線形状が、砥石の軸心の周りに回転したときに得られる砥粒層表面の形状なので、基体表面あるいは砥粒層表面の機械加工なども簡単且つ迅速にできる。

【0035】また、上記において、前記砥粒層が、基体の表面上に、無電解めっきによる反応を促す触媒となる物質で形成された中間層の上に無電解めっきで形成される砥粒を含む複合皮膜の砥粒層とすれば、高い形状精度を有する砥石が得られ、軸対称非球面レンズの研削に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレンズ研削用砥石の一実施形態を示す縦断面図である。

【図2】従来の軸対称非球面レンズを加工する砥石及びその加工方法を示す縦断面図である。

【図3】従来の球面レンズ研削用のレジンボンド砥石等のボンドタイプの砥石を示す縦断面図である。

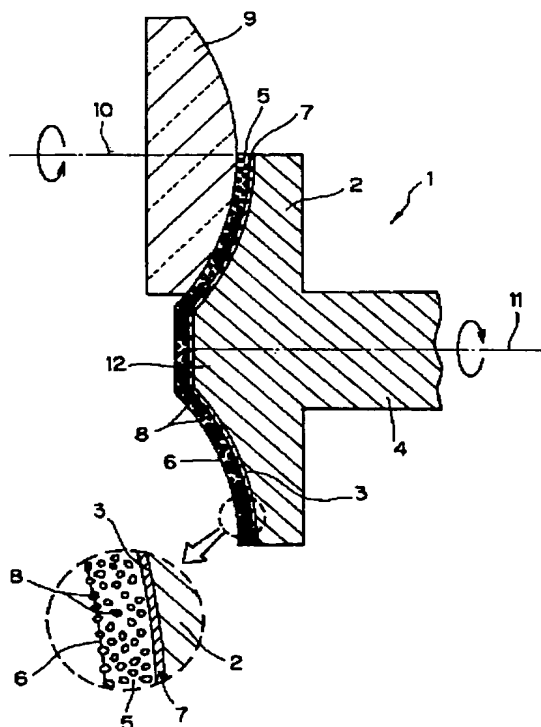
【図4】従来の球面レンズ研削用の電着砥石を示す縦断面図である。

【符号の説明】

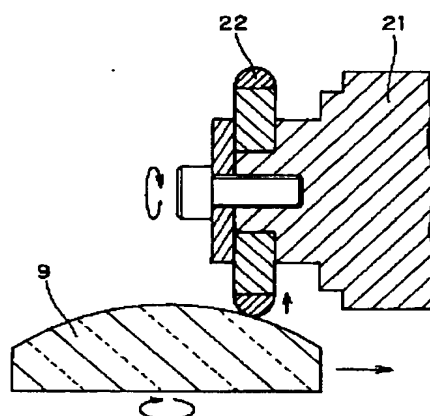
- 1 レンズ研削用砥石
- 2 基体
- 3 基体表面
- 4 基体基部
- 5 砥粒層
- 6 砥粒層表面

- 7 中間層
- 8 砥粒
- 9 被研削物
- 10 対称軸
- 11 軸心
- 12 端面部

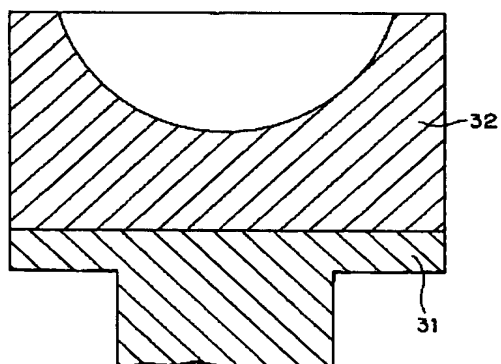
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

